

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-044448

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl.

H04N 1/405
B41C 1/14
B41J 2/52
G06T 5/00

(21)Application number : 2000-224920

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 26.07.2000

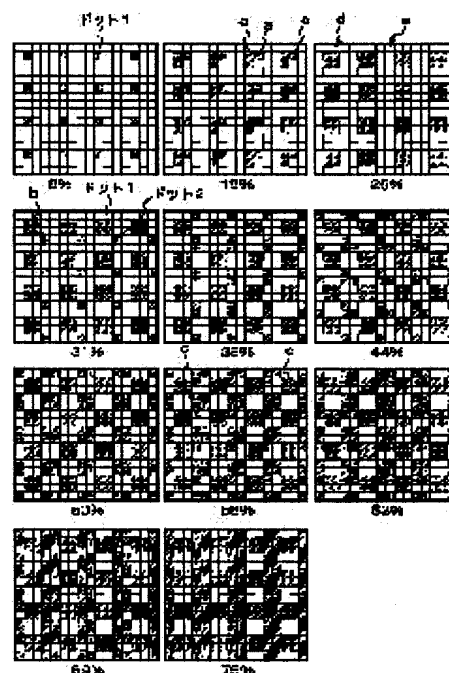
(72)Inventor : KATAYAMA SHIGEKI

(54) COLOR IMAGE RECORDER, AND METHOD FOR CONTROLLING ANGLE OF COLOR PRINT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress generation of moires and roughness felt more effectively.

SOLUTION: A global matrix formed by concatenating 4×4 unit matrix, formed by concatenating unit matrixes in the directions of 0° and 90° is any of a low density matrix, an intermediate density matrix or a high density matrix. The low density matrix is formed of first high value dots (a) concatenated in the direction of 0° or 90° , the intermediate density matrix is formed of second high value dots (b) concatenated with the first high value dots in the direction of 45° , and the high density matrix is formed of third high value dots (c) concatenated with the high value dots, formed of the intermediate density matrix in the direction of 0° or 90° . Emergence of moires is suppressed, by varying the screening angle in the intermediate density region, where moire is conspicuous and roughness feeling is suppressed by applying AM screening from low density to intermediate density.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-44448

(P2002-44448A)

(43) 公開日 平成14年2月8日 (2002.2.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N 1/405		B 4 1 C 1/14	2 C 2 6 2
B 4 1 C 1/14		G 0 6 T 5/00	2 0 0 A 2 H 0 8 4
B 4 1 J 2/52		H 0 4 N 1/40	B 5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/00	2 0 0	B 4 1 J 3/00	A 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-224920(P2000-224920)

(22) 出願日 平成12年7月26日 (2000.7.26)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 片山 茂樹

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100102864

弁理士 工藤 実 (外1名)

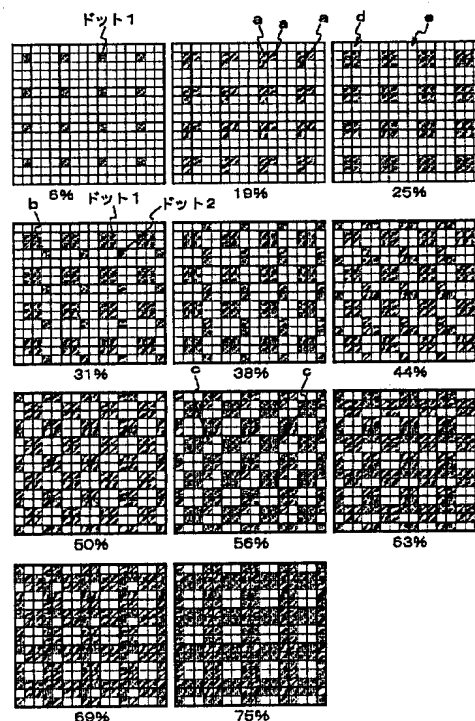
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー画像記録装置、及び、カラー印刷の角度制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 モアレの発生とざらつき感の発生とをより有効に抑制する。

【解決手段】 単位ドットが零°方向と90°方向に接続して形成する4行4列の単位マトリックスを、零°方向と90°方向に接続して形成する大域的マトリックスは、低濃度マトリックスか、中濃度マトリックスか、高濃度マトリックスかのいずれかであり、低濃度マトリックスは、零°方向又は90°方向に接続する第1高値ドットaから形成され、中濃度マトリックスは、45°方向に第1高値ドットに接続する第2高値ドットbから形成され、高濃度マトリックスは、中濃度マトリックスで形成された高値ドットに零°方向又は90°方向に接続する第3高値ドットcから形成される。モアレが目立ちやすい中濃度領域でスクリーニング角度を変化させることにより、モアレの発現が抑制され、低濃度から中濃度にかけてはAMスクリーニングが施されてざらつき感が抑制されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】単位ドットが零°方向と90°方向に接続して形成する単位マトリックスと、
前記単位マトリックスが前記零°方向と90°方向に接続して形成する大域的マトリックスとを含み、
前記単位ドットは複数段階値を持つ複数ドットのうちのいずれかであり、

前記大域的マトリックスは、低濃度マトリックスか、中濃度マトリックスか、高濃度マトリックスかのいずれかであり、

前記低濃度マトリックスは、前記零°方向又は90°方向に接続する第1高値ドットから形成され、

前記中濃度マトリックスは、45°方向に前記第1高値ドットに接続する第2高値ドットから形成され、

前記高濃度マトリックスは、中濃度マトリックスで形成された高値ドットに零°方向又は90°方向に接続する第3高値ドットから形成されるカラー画像記録装置。

【請求項2】前記低濃度マトリックスは、前記第1高値ドットのみから形成される高値単位マトリックスから形成されている請求項1のカラー画像記録装置。

【請求項3】前記低濃度マトリックスの濃度は25%である請求項2のカラー画像記録装置。

【請求項4】前記第2高値ドットは、前記高値単位マトリックスに45°方向に接続している請求項2のカラー画像記録装置。

【請求項5】前記中濃度マトリックスの濃度は25%より大きく50%より小さい請求項4のカラー画像記録装置。

【請求項6】前記中濃度マトリックスの複数の前記高値単位マトリックスは45°方向に接続している請求項2のカラー画像記録装置。

【請求項7】前記中濃度マトリックスの濃度は50%である請求項6のカラー画像記録装置。

【請求項8】前記第3高値ドットは、前記高値単位マトリックスに零°方向又は90°方向に接続している請求項4のカラー画像記録装置。

【請求項9】前記高濃度マトリックスの濃度は、50%以上である請求項8のカラー画像記録装置。

【請求項10】前記高濃度マトリックスは、零°方向と90°方向に互いに接続する前記高値単位マトリックスから形成され、45°方向に接続する前記高値単位マトリックスを含んでいない請求項8のカラー画像記録装置。

【請求項11】前記高濃度マトリックスの濃度は75%である請求項10のカラー画像記録装置。

【請求項12】互いに零°方向に並ぶ単位マトリックスと互いに90°方向に並ぶ単位マトリックスとを形成すること、

前記単位マトリックスを形成する複数の単位ドットの全てに低値又は高値を設定して低値単位マトリックスと高

値単位マトリックスを形成すること、

前記低値単位マトリックスと高値単位マトリックスを前記零°方向と前記90°方向に交互に配置すること、
前記高値単位マトリックスに45°方向に前記高値が設定される高値ドットを接続することを含むカラー印刷の角度制御方法。

【請求項13】前記高値ドットの数を増大することにより高値ドット数/低値ドット数の比を増大することを更に含むカラー印刷の角度制御方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像記録装置、及び、カラー印刷の角度制御方法に関し、特に、モアレの発生とざらつき感の発現を有効に抑制するカラー画像記録装置、及び、カラー印刷の角度制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー印刷には、モアレの発生がより友好的に抑制され、且つ、ざらつき感、もやもや感が少ないことが要求される。CMYKの4版カラー印刷は、4版の相互のスクリーン角度を30度以上にすることができないため、モアレの発生を有効に抑えることが不可能である。モアレの発生を抑制する技術とざらつき感の発生を抑制する技術は、個々に知られている。ここで、CMYKのCは、色1を表現するシアンを意味し、そのKはブラックである色0を意味し、そのMは色2を表現するマゼンタを意味し、そのYは色3（黄色）を意味している。

【0003】モアレの発生を抑制する技術は、特開平11-146189号で知られている。この技術は、特定の色版にはFMスクリーニングを施し、他の色版にはAMスクリーニングを施して、両スクリーニングの組合せにより、カラー画像の再現を行なっている。モアレの発生を抑制する他の技術は、特開平8-262693号で知られている。この技術は、網点面積率がより小さい部分、即ち、ハイライト部分ではAMスクリーニングを使用し、網点面積率がより大きい部分ではFMスクリーニングを使用することにより、モアレを目立たないようにしている。

【0004】カラー画像の再現は、デジタル階調画像はハーフトーン法により二値化される。通常は、CMYKの色版ごとにそれぞれハーフトーン法による二値化が行われ、4版を重ね合わせることでフルカラー印刷を実現することが一般的である。ハーフトーン法は、網点の大きさを変調することにより階調を表現することが一般的である。この手法は、AM (Amplitude Modulation) スクリーニングと呼ばれ、原画像の階調値に応じて異なる大きさの面積を持つ網点を配置する技術である。この技術は、ドットを集中させて周期的に並ぶ網点を形成するため、規則的なパターンができあがる。図4は、

AMスクリーニングの網点形成を示している。AMスクリーニングには、その規則性に起因する問題点がある。CMYK各色版を重ね合わせる際、各版のスクリーン角度（2版の間の相対的回転角度）が全て等しい場合、機械的な位置ずれが発生した場合には、モアレと呼ばれる干渉模様が発生したり、表現すべき色が画像全面にわたり変化してしまうことがある。このような変化を抑制するために、CMYK各色版のスクリーン角度を予めそれぞれ異なるように設定することにより、機械的誤差を吸収している。全ての色版のスクリーン角度がそれぞれに互いに異なるように設定することが最も理想的であるが、スクリーン角度のずれ量は任意に設定できないので、やむなくモアレが目立ちにくいスクリーン角度を選定することになる。

【0005】AMスクリーニングに対し、FM (Frequency Modulation) スクリーニングと呼ばれるハーフトーン法が知られている。これは、網点の配置密度を変調することにより階調表現を行なう手法であり、通常は同一の大きさの網点を原画の階調値に応じて密度が変化するように配置する。FMスクリーニングは、図5に示されるように、ドットをランダムに分散させて配置する。AMスクリーニングのような規則的なパターンが形成されないFMスクリーニングは、複数の色版を重ねてもモアレは発生しないが、ドットが分散されて配置されるために、低濃度領域から中濃度領域にかけてはざらざらしたざらざら感が生じる点で問題点を内包している。

【0006】一般的な商業印刷では、AMスクリーニングが主流になっている。AMスクリーニングにとっては、モアレの発生は避けられない問題であり、モアレを完全に除去することは極めて困難である。このようなモアレを目立たなくするために、一般的には各色版ごとに異なるスクリーン角度を用いる手法が採られている。その典型的なスクリーン角度の組み合わせが、図6示されている。この手法では、CMKの3色の3版について版相互間のスクリーン角度（相対的回転位置角度）のずれ量が30°になるように設定され、このようなスクリーン角度差が30°以上に設定される理由は、このような角度差が与えられればモアレは比較的に目立たないという事実（経験則）に依拠している。通常のカラー画像再現においてはCMYKの4版が必要であるので、4版の全ての相互間でスクリーン角度差を30°以上にすることは理論的に不可能である。通常は、図6に示されるように、比較的薄い色であるY（黄色）を0°に設定し、YとCの間、YとMの間では比較的に目立たないようにモアレを発生させることを容認している。モアレは、低濃度領域ではほとんど目立たないが、濃度がある一定以上に達すると顕著に発生し、高濃度領域では再び目立たなくなるという事実（経験則）が知られている。

【0007】このようなモアレの発生を抑制するために、既述の特開平11-146189号の技術は、図6

に示されるスクリーン角度の組み合わせを採用する場合、CMK版についてはAMスクリーニングを適用してモアレの発生を防止し、Y版についてのみFMスクリーニングを適用すること等の手法を採用している。特開平8-262693号の技術は、ハイライト部分ではざらつき感を低減するためにAMスクリーニングを適用し、ある一定濃度以上の領域ではモアレを抑制するためにFMスクリーニングを適用するという手法を採用している。

【0008】このような技術はいずれもが、FMスクリーニングを適用してモアレの低減を図っているが、FMスクリーニングには、ざらつき感が発生するという問題点の他に、印刷品質が装置特性に大きく依存するという問題点がある。電子写真記録装置では、低濃度領域で孤立した1ドットが現像されないことがあり、高濃度領域ではドットの間隔が小さくなれば、ドットどうしの干渉が起こりつぶれて現像されやすい。従って、FMスクリーニングを用いる場合、その分散性のゆえに滑らかな階調を表現することがより困難になり、印刷品質安定性が欠けるという問題点が残存している。

【0009】装置特性の依存性が薄く、濃度に影響されずに、滑らかな階調を実現し、モアレの発生を抑制することが求められる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、モアレの発生をより有効に抑制し、且つ、印刷品質が向上するカラー画像記録装置、及び、カラー印刷の角度制御方法を提供することにある。本発明の他の課題は、装置特性の依存性と濃度の影響がより薄くなって、より滑らかな階調を実現し、且つ、モアレの発生をより有効に抑制することができるカラー画像記録装置、及び、カラー印刷の角度制御方法を提供することにある。本発明の更に他の課題は、装置特性の依存性と濃度の影響がより薄くなって、より滑らかな階調を実現し、且つ、モアレの発生をより有効に抑制することにより、印刷品質を向上させることができるカラー画像記録装置、及び、カラー印刷の角度制御方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】その課題を解決するための手段が、下記のように表現される。その表現中に現れる技術的事項には、括弧（ ）つきで、番号、記号等が添記されている。その番号、記号等は、本発明の実施の複数・形態又は複数の実施例のうちの少なくとも1つの実施の形態又は複数の実施例を構成する技術的事項、特に、その実施の形態又は実施例に対応する図面に表現されている技術的事項に付せられている参照番号、参照記号等に一致している。このような参照番号、参照記号は、請求項記載の技術的事項と実施の形態又は実施例の技術的事項との対応・橋渡しを明確にしている。このような対応・橋渡しは、請求項記載の技術的事項が実施の

形態又は実施例の技術的事項に限定されて解釈されることを意味しない。

【0012】本発明によるカラー画像記録装置は、単位ドットが零°方向と90°方向に接続して形成する単位マトリックス（4行4列）と、単位マトリックスが零°方向と90°方向に接続して形成する大域的マトリックスとを含み、単位ドットは複数段階値を持つ複数ドットのうちのいずれかであり、例えば、高値ドット（値は1）か低値ドット（値は零）かのいずれかであり、大域的マトリックスは、低濃度マトリックスか、中濃度マトリックスか、高濃度マトリックスかのいずれかであり、低濃度マトリックスは、零°方向又は90°方向に接続する第1高値ドット（a）から形成され、中濃度マトリックスは、45°方向に第1高値ドットに接続する第2高値ドット（b）から形成され、高濃度マトリックスは、中濃度マトリックスで形成された高値ドットに零°方向又は90°方向に接続する第3高値ドット（c）から形成される。モアレが目立ちやすい中濃度領域で45°傾向が強いので、モアレの発現が抑制され、低濃度から中濃度にかけてはAMスクリーニングが施されてざらつき感が抑制されている。第2高値ドット（b）の数を増加させることにより、濃度に対応してモアレの発現を有効に抑制することができる。

【0013】低濃度マトリックスは、第1高値ドットのみから形成される高値単位マトリックス（d）から形成される濃度段階を有する。この段階の低濃度マトリックスの濃度は25%であり得る。25%は、低濃度と中濃度の境界領域に含まれる。

【0014】第2高値ドット（b）は、高値単位マトリックス（d）に45°方向に接続し、45°方向傾向が出始める。45°方向の第2高値ドット（b）は、僅かにFMスクリーニング的にランダムに分散されるが、AMスクリーニングの性格が非常に強い。低濃度マトリックスの濃度は、25%より大きく50%より小さい。中濃度マトリックスの複数の高値単位マトリックス（d）は、45°方向に接続して、45°傾向が最大になる。このときの中濃度マトリックスの濃度は、50%であり得る。

【0015】第3高値ドット（c）は、高値単位マトリックス（d）に零°方向又は90°方向に接続して、更に濃度を上昇させる。その高濃度マトリックスの濃度は、50%以上になる。高濃度マトリックスは、零°方向と90°方向に互いに接続する高値単位マトリックス（d）から形成され、45°方向に接続する高値単位マトリックスを含んでいない。この段階の高濃度マトリックスの濃度は、75%であり得る。この段階では、45°方向の傾向は再び消失する。高濃度段階では、モアレの発生の程度は、もともとに低く、ざらつき感も低い。このような段階的角度的調整によるモアレとざらつき感の発現の抑制は、黄色の場合に特に効果的であるが、この

抑制効果はどの色にも共通して存在する。

【0016】本発明によるカラー印刷の角度的制御方法は、互いに零°方向に並ぶ単位マトリックスと互いに90°方向に並ぶ単位マトリックスとを形成すること、単位マトリックスを形成する複数の単位ドットの全てに低値又は高値を設定して低値単位マトリックス（e）と高値単位マトリックス（d）を形成すること、低値単位マトリックス（e）と高値単位マトリックス（d）を零°方向と90°方向に交互に配置すること、高値単位マトリックス（d）に45°方向に高値が設定される高値ドット（b）を接続することとから構成されている。このような手順により、中濃度のマトリックスが形成される。このような手順の順番は順不同であり、実際には、同時に単位ドットの高値化を実行することができる。高値ドットの数が増大することにより高値ドット数/低値ドット数の比が増大する。

【0017】階調を持った入力画像の画素をディザマトリックス内の対応閾値データと順次比較し二値化することにより、擬似階調画像を得る階調処理では、ディザマトリックスのスクリーン角度が0°及び90°に設定される形状とし、低濃度領域においてはスクリーン角度を維持しながら網点を安定して成長させるように閾値データが配置され、中濃度領域においては既成の網点の斜め45°方向に新たな網点の成長核を発生させ、かつその網点が安定して成長するような閾値データが配置され、高濃度領域では、スクリーン角度が0°及び90°を形成するように閾値データが配置されている。低濃度領域では、0°及び90°のスクリーン角度を維持しながら、網点が中心から太るように成長する。中濃度領域では、新たな網点の成長核を発生させることにより、スクリーン角度を徐々に45°へと変化させていく。この中濃度領域で、スクリーン角度が15°あるいは75°を有する色版との間に発生するモアレを低減することができる。高濃度領域では、45°のスクリーン角度を徐々に再度0°及び90°に戻すように網点を成長させるので、モアレ抑制の効果がある程度維持しながら、スクリーン角度45°を有する他の色版との重なりを最小限に抑えることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図に一致対応して、本発明によるカラー画像記録装置の実施の形態は、商業印刷で一般的に用いられている各色版のスクリーン角度を採用している。4版のうち最も濃い色（K）は、図6に示されるように、そのスクリーン角度が通常通り45°に設定される。この45°は、人の目に粒状感を最も認識しにくくさせる角度である。モアレを目立たなくするために、K対応位置角度から正負両方向に、30°ずらされた位置に、CとMとがそれぞれに割り当てられる。CとMの見え方は同等であるから、CとMとはそれぞれに15°と75°の角度のうちのどの角度にも設定することができ

る。Yのために設定されるスクリーン角度とCMK版の任意の版に設定されるスクリーン角度との間の差は、必ず、 30° 以下になる。従って、角度差が 30° 以下になる2つの版(YとC、及び、YとM)の間で、目立ちやすいモアレが発生することになる。 15° という角度差は、 30° ほどではないにしても、比較的モアレが目立たないということと、Yは4版の中で最も目立ちにくい色であるという理由により、Yは、 0° 及び 90° (以下、 0° と略記)に設定されることが望ましい。AMスクリーニングを用いる場合は、このスクリーン角度設定が現在のところ最も理想的であることが知られている。

【0019】スクリーン角度差が 15° であるYとC、YとMの間には、比較的顕著であるモアレが発生することは事実であり、特に、中濃度領域から比較的濃度が高い領域(網点面積率が約 $30\% \sim 80\%$ である範囲の領域)で目立つ結果になっている。ここで、見られるモアレは低濃度領域と高濃度領域ではほとんど目立たない、という経験則的特性がある。

【0020】このような特性に基づいて、Yに関しては、集中型であるAMスクリーニングが基本的に採用され、ある一定濃度以上の領域では、スクリーン角度が変化するように、ディザマトリクス内の閾値が配置される。スクリーン角度が変化するこのような閾値対応の配置により、従来のCMYKの理想的な各スクリーン角度設定を可能な限り変更しないで、且つ、装置依存性が小さいAMスクリーニングの安定性が活かされて、YとC、YとMのモアレを低減させることができる。

【0021】図1は、スクリーン角度が 0° であるYのディザマトリクスを示している。図1(a)は、簡単なディザマトリクスの閾値配置を表している。図2は、網点面積率の変化に伴う網点の形状変化を表している。マトリクスに記載されている数字は、網点面積率を示している。図1(a)は、その単位マトリクス内のドットの付きやすさ(入力画素値に対してドットが「ON」になる順序)を順序数1~16で表している。同図(b)は、一例として、ドット「1」~「5」までがONになった状態を示している。図2は、図1に示される単位マトリクスが2次元的に繰り返されている大域的マトリクスを示している。図2に示される最小の正方形には、図1(a)に示される閾値「1」~「16」が図1(a)に示されるその番号で割り振られている。

【0022】低濃度領域では、通常の 0° スクリーンとして扱われ、同図(b)のドット11の部分ドット領域1(4個のドット単位が形成する正方形の領域)に示されるように、面積率が 25% ($4/16$ 即ち $1/4$)以下である場合には(図示のドット領域1の面積率は 25%)、AM手法によりドットが集中させられて、網点面積率が増加している。次に、ドットの網点面積率が 25% を超える場合には、ドット11の部分ドット領域2

は、部分ドット領域1に対して 45° 方向に配置される。このような配置により、部分ドット領域1の中心点と部分ドット領域2の中心点とを結ぶ線分は、基準線(零度)に対して -45° を形成するようになる。この角度は、 -45° に限定されず、 $+135^\circ$ になるように部分ドット領域2を部分ドット領域2'に配置替えすることができる。 $+45^\circ$ に配置替えすることは、効果としては $+135^\circ$ の配置替えに同じである。正負 45° 、正負 135° などは、本明細書で一括されて 45° といわれる。更に追加的に配置する部分ドット領域は、部分ドット領域1に対して線分が基準線に対して $+45^\circ$ 又は -45° を形成するように部分ドット領域2'として配置される。このような斜め方向配置の繰り返しは、部分ドット領域2が付き初めの1ドットだけが孤立するが、2ドット目以降では、集中型として網点面積率を安定して増加させることができる。その結果、スクリーン角度を他の版に対して相対的に 0° から 45° へ徐々に変化させることができる。

【0023】図2は、本発明によるカラー画像記録装置の実施の他の形態を示している。本実施の形態では、網点面積率が 50% になるときに、完全な 45° スクリーンが形成される。ここで、YとC、YとMの角度差に関して、図1、図2、図6とに示されるように、特に図2に示されるように、網点面積率が $0\% \sim 25\%$ の濃度領域では、Yのスクリーン角度は 0° と 90° に一定に保たれている。図6に示されるように、CとMのスクリーン角度はそれぞれ常に 15° と 75° に設定されていて一定であるから、この低濃度領域のYとCの間のスクリーン角度と、その低濃度領域のYとMの間のスクリーン角度とは、 15° で一定になっている。図3に示されるように、網点面積率が $25\% \sim 50\%$ である濃度領域では、Yのスクリーン角度は 0° から 45° へ移行する段階にあるので、これに伴いYとCの間の角度差、YとMとの間の角度差は、ともに 15° から 30° へ順次に移行する。従って、この中濃度領域では、図1(b)の部分ドット領域2が成長するにつれて、CとMとの関係でモアレがより目立たなくなる。網点面積率が $0\% \sim 25\%$ の低濃度領域については、Yのスクリーン角度が 0° のままでも、CとMに対してはモアレは元々ほとんど目立たないので、この領域はYとC、Mとの角度差が 15° であっても問題はない。後述するように、Yのスクリーン角度は可能な限り 0° を保持することが望ましい。

【0024】このように網点面積率が 50% に到達したところで、Yのスクリーン角度は 45° になるが、この時点でYのスクリーン角度はKのスクリーン角度と同じになってしまうという問題が派生する。本来、高濃度領域のモアレを低減するためには、高濃度領域においてもYのスクリーン角度が 45° を保つように網点を成長させるべきである。ところが、Kのスクリーン角度も 45° であるため、高濃度領域においてYのスクリーン角度

を 45° にしてしまうと、YとKの間に公知技術に関して既述した機械的位置ずれによるモアレ発生と色ずれが起り得る。これと同じことが低濃度領域についても言える。そこで、YとKのスクリーン角度が一致する濃度領域を可能な限り小さくするため、図2に示される実施の形態では、網点面積率50%以上の領域ではYのスクリーン角度を 45° から再度 0° に戻すようにドットを成長させている。従って、図3に示されるように、網点面積率50%～75%の領域ではYとC、Mとのスクリーン角度差が 30° から徐々に 15° に移行している。このような移行の変化に伴い、再びモアレが目立ちやすくなるが、Yのスクリーン角度を 0° に固定にした従来の手法に比べれば、この領域においてもモアレはより低減されることになる。

【0025】網点面積率が75%以上の高濃度領域では、Yのスクリーン角度が 0° であることはそのままに保持されるが、この領域ではYとC、Mとのモアレは元々ほとんど目立たない。従って、高濃度領域においてはYのスクリーン角度が 0° 、即ち、YとC、Mとの角度差が 15° に保持されても問題はない。濃度が75%を越える高濃度領域では、濃度の増加方法は問題にする必要がないので、 45° 傾向が増大する領域を中濃度領域といい、 45° 傾向が減少する領域を高濃度領域という。

【0026】このように、網点面積率25%～75%の濃度領域で、Yのスクリーン角度を変化させることにより、Yについてスクリーン角度 0° 及び 45° の2種類のスクリーンを混在させることと同等な効果を与えることができる。これにより、従来のCMYK版スクリーンの組み合わせで、YとC、Mとの間に発生していたモアレをそれらが特に目立つ領域について低減できる。更に、YとKのスクリーン角度が一致する濃度領域を可能な限り狭める構成としたので、機械的位置ずれの影響を最小限に抑えながら既述の効果を得ることができる。更に、図2から理解されるように、全濃度領域のほぼすべてがAMスクリーニングで表現されているので、Yに通常のFMスクリーニングを適用した場合に比べてより安定した印刷品質が得られている。ここでは、Yについてスクリーン角度を変化させる例が示されているが、そのスクリーン角度が 0° あるいは 45° であれば、本発明は他の色版についても適用が可能であり、Yのスクリーン角度を変化させる際の濃度境界値が25%、50%、

75%に設定されているが、本発明はこのような値に限定されずにより一般的に適用され得る。

【0027】

【発明の効果】本発明によるカラー画像記録装置、及び、カラー印刷の角度制御方法は、モアレの目立つ濃度領域でYのスクリーン角度を変化させるようにディザマトリクス内の閾値を配置したので、従来の典型的な4版スクリーンの組み合わせで発生していたYとCとの間、及び、YとMとの間のモアレをより効果的に低減することができる。

【0028】更に、可能な限りドットを網点に集中させ、個々の網点が安定して成長するようにAMスクリーニングをベースとした階調処理を行なったので、FMスクリーニングを用いる従来の手法に比べて、より安定した印刷品質を得ることができる。

【0029】更に、ディザマトリクス内の閾値の配置順序を操作するだけで低濃度領域にはAMスクリーニングが使用され、中濃度から高濃度にかけてはFMスクリーニングが使用されることと同等の効果を得ることができ、また、それらが1枚のスクリーンで実現することができるので、低濃度領域でのざらつき感の抑制と、中濃度領域から高濃度領域にかけてのモアレの抑制とを同時に、且つ、簡便に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)、(b)は、本発明によるカラー画像記録装置の実施の形態を示すドットの配置図である。

【図2】図2は、本発明によるカラー画像記録装置の実施の他の形態を示すドットの配置図である。

【図3】図3は、網点面積率とスクリーン角度を対比する表である。

【図4】図4は、公知のドットの配置を示す配置図である。

【図5】図5は、公知のドットの他の配置を示す配置図である。

【図6】図6は、一般的なスクリーン角度を示すグラフである。

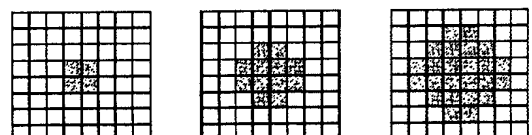
【符号の説明】

- a…第1高値ドット
- b…第2高値ドット
- c…第3高値ドット
- d…高値単位マトリクス
- e…低値単位マトリクス

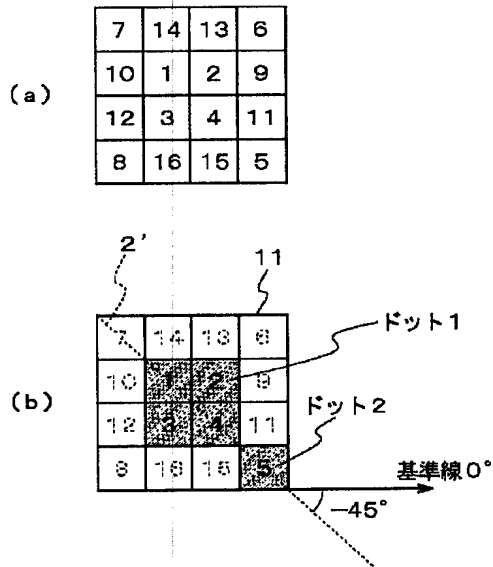
【図3】

網点面積率	0% ～ 25% ～ 50% ～ 75% ～ 100%		
Yスクリーン角度	0° (一定)	→ 45° →	0° (一定)
YとC、M間の角度差	15° (一定)	→ 30° →	15° (一定)

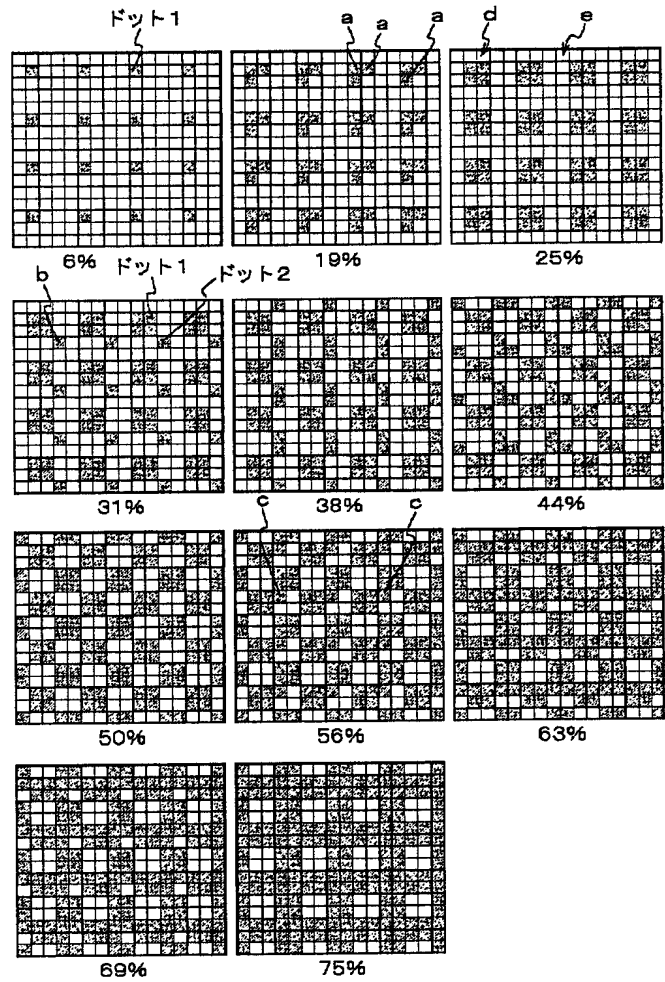
【図4】



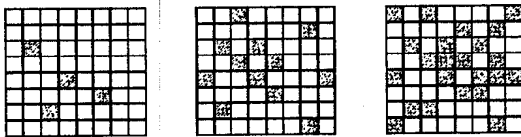
【図1】



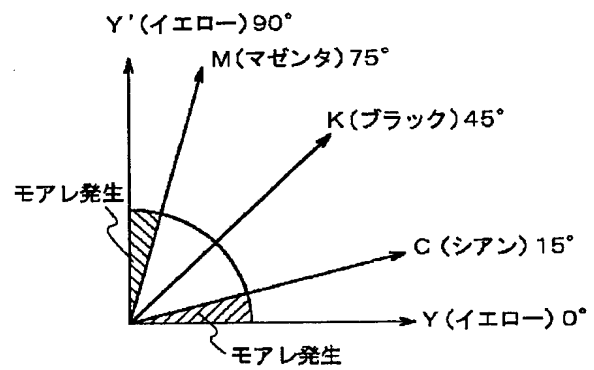
【図2】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C262 AA24 AB01 BB03 BB06 BB14
BB19 BB22 BB25 BB27
2H084 BB07 CC10
5B057 CA08 CA12 CA16 CB12 CB16
CE11 CH11 DB02 DB06 DB09
5C077 LL03 LL19 MP08 NN07 NN09
PP33 TT02